

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 693 005

(21) N° d'enregistrement national :

92 07887

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 02 F 1/133, G 09 F 9/35, 9/313

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 26.06.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 31.12.93 Bulletin 93/52.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : THOMSON-LCD — FR.

(72) Inventeur(s) : Lebrun Hugues et Mulatier Laurence.

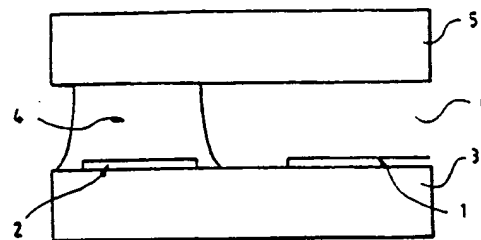
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Ruellan Brigitte.

(54) Disposition d'encapsulation et de passivation de circuit pour écrans plats.

(57) La présente invention a pour objet un dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits de commande intégrés d'écrans plats.

Il comporte un cordon de scellement (4, 7, 8, 13) et éventuellement un matériau opaque (16) bloquant la photoconductivité des composants de la matrice active (1), assurant la fonction d'espaceur et éventuellement celle de "Black Matrix" et est caractérisé en ce que ce cordon de scellement ou ce matériau opaque assure l'encapsulation et/ou la passivation des circuits de commande intégrés de l'écran plat.



FR 2 693 005 - A1



1

**DISPOSITIF D'ENCAPSULATION ET DE  
PASSIVATION DE CIRCUIT POUR  
ECRANS PLATS**

La présente invention a pour objet un dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits et notamment de circuits de commande intégrés d'écrans plats.

Un écran plat à cristaux liquides est constitué d'un certain nombre de cellules-transducteursélectro-optiques constituées d'électrodes encadrant un cristal liquide dont les propriétés optiques sont modifiées en fonction de la valeur du champ qu'il subit et qui sont commandées par un dispositif de commutation. Chacune de ces cellules élémentaires ainsi constituée est appelée pixel.

L'adressage de ces pixels s'effectue par l'intermédiaire de lignes (lignes de sélection) et de colonnes (lignes de données) commandées par des circuits d'adressage périphériques (appelés drivers en langue anglaise).

Les électrodes, les dispositifs de commutation, les lignes et les colonnes sont déposés et gravés sur une même plaque substrat, ils constituent la matrice active de l'écran. Avantageusement, les circuits de commande périphériques peuvent être eux aussi intégrés sur la plaque substrat comportant la matrice active. Il se pose alors le problème de leur passivation et de leur protection.

En effet, ces dispositifs sont fragiles et leur fiabilité passent par une protection efficace contre tous les types d'agression qui peuvent modifier leurs comportements électriques. Ces agressions peuvent être mécaniques du fait de chocs ou de rayures, chimiques quand, par exemple, l'écran est nettoyé avec un solvant organique ou un alcool, ou électriques lorsque, par exemple, une molécule polaire d'eau, d'alcool ou de cristal liquide va introduire dans le circuit une capacité parasite. La lumière est un autre type d'agression qui peut modifier le fonctionnement d'un circuit par photoconductivité.

D'une manière générale, la passivation des circuits intégrés est réalisée par une bicouche constituée de nitrure de silicium (SiN) isolant les couches actives, et d'un métal ou d'un polymère organique opaque du type polyimide qui les protège de la lumière et, dans le cas des matrices actives des écrans plats, calibre la cavité dans laquelle se trouve le cristal liquide. Dans ce dernier cas, la plaque support comportant la matrice active et la contreplaque constituant la contre-électrode sont collées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'un cordon de scellement généralement en époxy qui permet aussi de maintenir le cristal liquide à l'intérieur des cellules.

La présente invention permet d'optimiser la passivation et la protection de circuits électroniques réalisés sur un substrat grâce à une utilisation judicieuse de ce cordon de scellement et est particulièrement bien adaptée à celle des circuits d'adressage intégrés sur verre pour des écrans plats à matrices actives.

La présente invention concerne un dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits électroniques réalisés sur une plaque substrat comportant un cordon de scellement caractérisé en ce que ce cordon est utilisé pour passiver et protéger ces circuits électroniques.

La présente invention concerne aussi un dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits électroniques réalisés sur une plaque support sur laquelle est aussi réalisée une matrice active commandant des cellules électro-optiques et comportant une couche opaque bloquant la photoconductivité des composants de la matrice active assurant la fonction d'espaceur et éventuellement celle de "black matrix", qui est caractérisé en ce que cette couche est utilisée pour l'encapsulation et la passivation desdits circuits électroniques.

Ce type d'encapsulation et de passivation permet de minimiser la surface perdue à la périphérie de la partie active de l'écran sans pour cela compliquer le process de fabrication.

La présente invention sera mieux comprise et des avantages supplémentaires vont apparaître dans la description qui va suivre illustrée par les figures suivantes :

5 - la figure 1 représente une vue en coupe d'un écran à cristaux liquides suivant un premier mode de réalisation de l'invention,

- la figure 2 représente une vue en coupe d'un écran à cristaux liquides selon un second mode de réalisation de l'invention,

10 - la figure 3 représente une vue planaire d'un écran à cristaux liquides muni d'un dispositif particulier du second mode de réalisation,

- la figure 4 représente une vue en coupe d'un écran à cristaux liquides selon un troisième mode de réalisation de l'invention, et

15 - la figure 5 représente une vue planaire d'un écran à cristaux liquides muni d'un dispositif particulier selon le troisième mode de réalisation de l'invention.

20 Dans un premier temps, la plaque substrat non encore traitée est passivée d'une manière classique, comme par exemple avec une couche de nitrure de silicium. Cette plaque est en matériau transparent (comme par exemple du verre, du quartz ou du plexiglass) dans le cas d'un mode transmissible de lumière (comme pour les écrans projection) mais peut bien évidemment être d'un tout autre matériau dans le cadre d'un mode réflexif.

25 Dans le type d'écran qui nous intéresse, les circuits d'adressage périphériques (drivers) sont réalisés en même temps et avec les mêmes matériaux que la matrice active. De tels types d'écrans sont décrits dans la demande de brevet française N°87 03737 de Hosidem Electronics ou encore dans le brevet français  
30 N° 87 07941 de THOMSON-CSF. L'invention consiste à utiliser le cordon de scellement des deux plaques pour protéger ces drivers intégrés. Ce cordon peut être opaque ou transparent.

Dans les figures 1, 2, 3, 4 et 5 les éléments identiques ont la même indexation.

Sur la figure 1, la matrice active 1 et le circuit d'adressage intégré 2 ont été déposés et gravés sur la plaque 3. Habituellement, le cordon de scellement de l'écran est disposé entre la matrice active 1 et le circuit d'adressage 2 afin de maintenir un écartement calibré entre les plaques 3 et 5 en délimitant une zone contenant le cristal liquide. Dans l'invention, le cordon 4 recouvre totalement le circuit d'adressage 2 et délimite une zone 6 contenant le cristal liquide. Ce cordon constitue donc pour ces circuits, en plus d'un écarteur, d'une couche de passivation contre les agressions mécaniques, chimiques et électriques, et leurs comportements électriques sont ainsi parfaitement préservés.

Par ailleurs, ce mode de réalisation permet de minimiser la place perdue en périphérie de la partie utile de l'écran puisque l'électronique d'adressage, habituellement à l'extérieur du cordon, se retrouve sous le cordon et ne requiert donc pas de place supplémentaire.

Ce cordon de scellement peut être obtenu en utilisant de l'époxy polymérisé à chaud ou de l'époxy polymérisé sous ultra-violet (matériaux acryliques, colles). Dans tous les cas lors du dépôt du cordon, une ouverture que l'on rebouche à la fin du process est ménagée afin de libérer le gaz emprisonné dans l'enceinte et permet de remplir cette enceinte de cristal liquide dans le cas d'un écran à cristal liquide. La nature de ce gaz (air, azote, argon ou tout type de gaz inerte) dépend de l'atmosphère dans lequel l'opération est réalisée. On peut utiliser pour la réalisation de ce cordon un matériau opaque afin de bloquer la photoconductivité des drivers.

Un deuxième mode de réalisation utilisant les mêmes matériaux pour le cordon de scellement est présenté sur la figure 2. Sur cette figure, le cordon de scellement des plaques 3 et 5 est déposé de part et d'autre (éléments 7 et 8) du circuit d'adressage 2 de manière à obtenir une enceinte 9 parfaitement étanche. Dans ce cas, le cordon de scellement ne doit jamais effleurer les circuits intégrés sous peine de

modifier localement leurs caractéristiques, c'est-à-dire que les propriétés électriques des matériaux utilisés dans les circuits intégrés ne seront pas équivalents dans les zones recouvertes ou effleurées par le cordon de scellement et les zones non recouvertes ; il en résulterait un dysfonctionnement des fonctions des circuits.

De la même manière que dans le premier mode de réalisation de l'invention une ouverture est ménagée dans le cordon de scellement afin de libérer le gaz emprisonné dans l'enceinte. A la fin de l'opération d'encapsulation, l'enceinte 9 contenant le driver est alors parfaitement étanche.

La figure 3 représente une vue planaire d'un écran plat comportant une structure de cordon de scellement selon le second mode de réalisation de la figure 2. Sur une plaque 3, on réalise la matrice active 1 et les drivers intégrés 10, 11 et 12. Le cordon de scellement 13 du type de ceux évoqués plus haut est déposé autour du driver en laissant une ouverture 14 permettant au gaz de s'échapper de l'enceinte ainsi délimitée. Dans ce cas particulier, l'écran comporte trois drivers intégrés 10, 11 et 12 sur trois côtés, et, sur le quatrième côté le cordon remplit sa fonction classique qui est d'emprisonner entre les deux plaques le cristal liquide tout en laissant une ouverture 15 pour les mêmes raisons que celles évoquées plus haut (remplissage du cristal liquide).

La protection et la passivation des circuits d'adressage lignes et colonnes intégrées d'un écran peut être réalisée à la fois avec le cordon sur les drivers (premier mode de réalisation) et avec le cordon autour des drivers (second mode de réalisation). C'est-à-dire que l'on peut, par exemple, passiver les diverses lignes d'un écran avec le premier mode de réalisation et les diverses colonnes de ce même écran avec le second ou inversement.

Afin de maintenir un espace parfaitement identique entre les plaques au niveau du cordon sur toute la surface de l'écran, des espaceurs peuvent être introduits dans la zone du

cordon. Ces espaceurs sont des billes de diamètre calibré qui sont incorporées dans le cordon avant son dépôt, ou un empilement de couches d'une épaisseur calibrée réalisées en même temps que la matrice active au cours du procédé d'assemblage de l'écran.

5 Il peut arriver alors que le dépôt du cordon directement sur les drivers crée des problèmes d'adhérence ou détériore les drivers, un troisième mode de réalisation de l'invention permet d'éviter ce type de problème.

10 En effet, parallèlement à ce type de cordon à espaceur, sont utilisés sur les composants et les connexions de la matrice active, des couches de LBL (pour Light Blocking Layer en langue anglaise) qui jouent le rôle de masque optique en bloquant la photoconductivité de la matrice active, d'espaceur pour la cellule à cristaux liquides et éventuellement de masque  
15 noir (Black Matrix en langue anglaise) afin d'améliorer le contraste de l'écran.

Le troisième mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 4 et 5 consiste alors à utiliser ces couches LBL 16 pour, en plus des fonctions précédentes,  
20 passiver et protéger les drivers intégrés 2, le cordon de scellement 4 étant alors situé sur l'extérieur de la matrice active 1 et des drivers périphériques intégrés 2 passivés et protégés par les couches de LBL 16. Le LBL étant utilisé pour la fabrication des cellules à cristaux liquides, le dépôt de  
25 celle-ci sur les drivers intégrés fait partie du même processus de fabrication et est donc très simple et peu coûteux de mise en oeuvre.

D'autre part, l'adhérence du cordon 4 à la plaque 3 est meilleure puisque celui-ci n'est plus déposé sur des couches  
30 métalliques, isolantes ou semi-conductrices mais sur la plaque support 3 elle-même (généralement en verre) à une distance requise (de l'ordre du mm ou moins) du LBL 16 déposé sur les drivers périphériques intégrés 2 et la matrice active 1.

Bien évidemment, ce troisième mode de réalisation ne se limite pas aux écrans comportant des cordons à espaceurs mais à tous les types de cordons et de LBL.

Sur la figure 5 est représenté un écran particulier puisqu'il comporte trois drivers intégrés à la périphérie de la matrice active 1 passivés et protégés par des couches de LBL 16.

Les trois différents mode de réalisation de l'invention peuvent être combinés entre eux sur un même écran.

Cette invention s'applique aussi aux écrans n'ayant qu'un seul type (ligne ou colonne) de circuit d'adressage intégré.

D'autre part, le matériau semiconducteur utilisé pour la réalisation de la matrice active et des circuits d'adressage intégrés peut être du Silium amorphe ou polycristallin ou du Sélénium de Cadmium(CdSe). Le composant de base peut être un transistor ou une diode.

La présente invention s'applique à tous les types d'écrans plats à circuits d'adressage intégrés comme les écrans à cristaux liquides utilisant la biréfringence contrôlée électriquement, le mode nématique en hélice ou le mode ferroélectrique, ou encore les écrans à plasma.



## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits électroniques (2, 10, 11, 12) réalisés sur une plaque substrat (3) comportant un cordon de scellement (4, 7, 8, 13) caractérisé en ce que ce cordon (4, 7, 8, 13) est utilisé pour passiver et protéger ces circuits électroniques (2, 10, 11, 12).

2. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon la revendication 1 caractérisé en ce que le cordon de scellement (4) est déposé sur les circuits (2) et les recouvre totalement.

3. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon la revendication 1 caractérisé en ce que le cordon de scellement (7, 8) est déposé autour du circuit (2).

4. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le matériau utilisé pour réaliser le cordon de scellement (4, 7, 8, 13) est de l'époxy polymérisé à chaud ou de l'époxy polymérisé sous rayons ultra-violets.

5. Dispositif d'encapsulation et de passivation de circuits électroniques (2, 10, 11, 12) réalisés sur une plaque support (3) sur laquelle est aussi réalisée une matrice active (1) commandant des cellules électro-optiques et comportant une couche opaque (16) bloquant la photoconductivité des composants de la matrice active (1) assurant la fonction d'espaceur et éventuellement celle de "black matrix", caractérisé en ce que cette couche (16) est utilisée pour l'encapsulation et la passivation desdits circuits électroniques (2, 10, 11, 12).

6. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon la revendication 5, caractérisé en ce que la couche (16) d'encapsulation et de passivation est déposée sur les circuits (2, 10, 11, 12) et les recouvre totalement.

7. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le circuit électronique (2, 10, 11, 12) est un circuit

d'adressage intégré de matrice active (1) d'un écran plat à cristaux liquides ou à plasma.

5           8. dispositif d'encapsulation et de passivation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la plaque substrat (3) sur laquelle sont réalisés les circuits électroniques (2, 10, 11, 12) est en matériau transparent.

10           9. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le composant de base utilisé dans le ou les circuits électroniques (2, 10, 11, 12) est un transistor ou une diode.

15           10. Dispositif d'encapsulation et de passivation selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le matériau semi-conducteur utilisé dans le ou les circuits électroniques (2, 10, 11, 12) est du Silicium amorphe ou polycristallin ou du Sélénure de Cadmium.

1/2

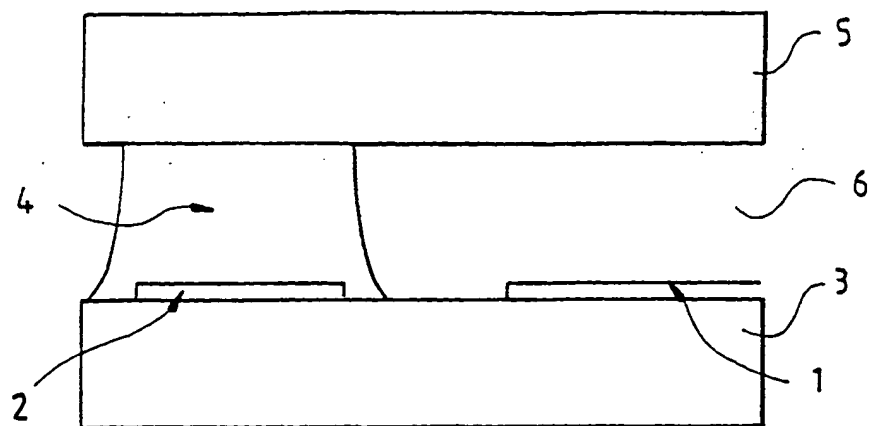


FIG. 1

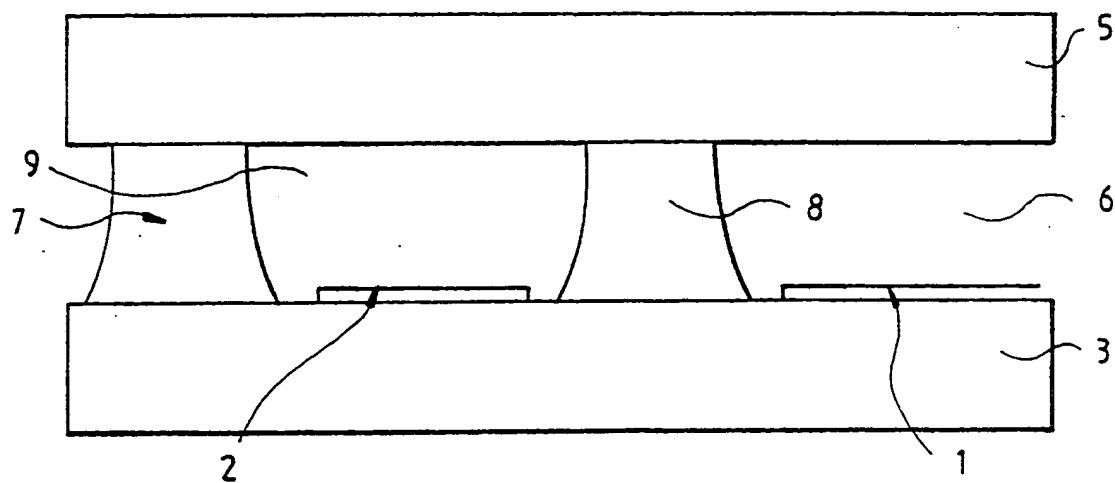


FIG. 2

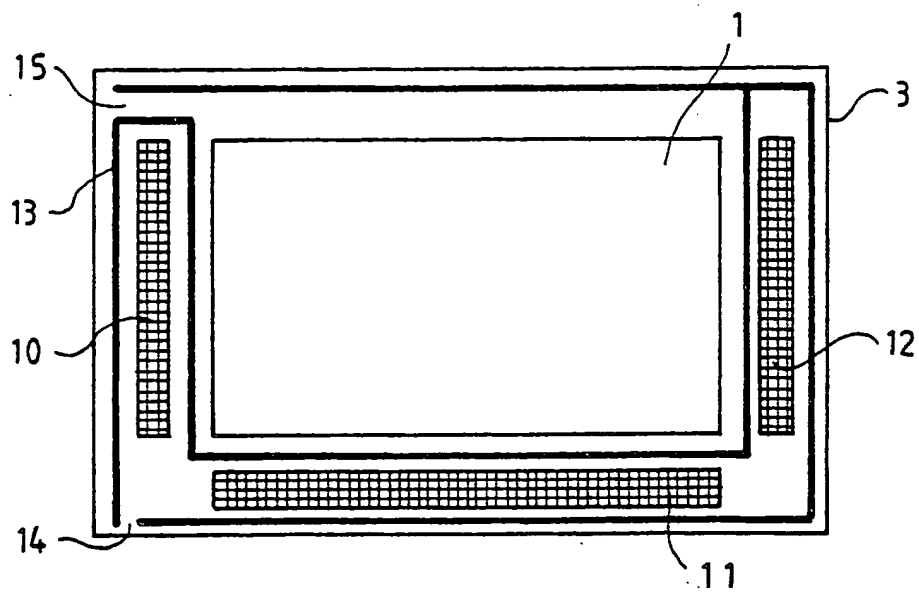


FIG. 3

2/2

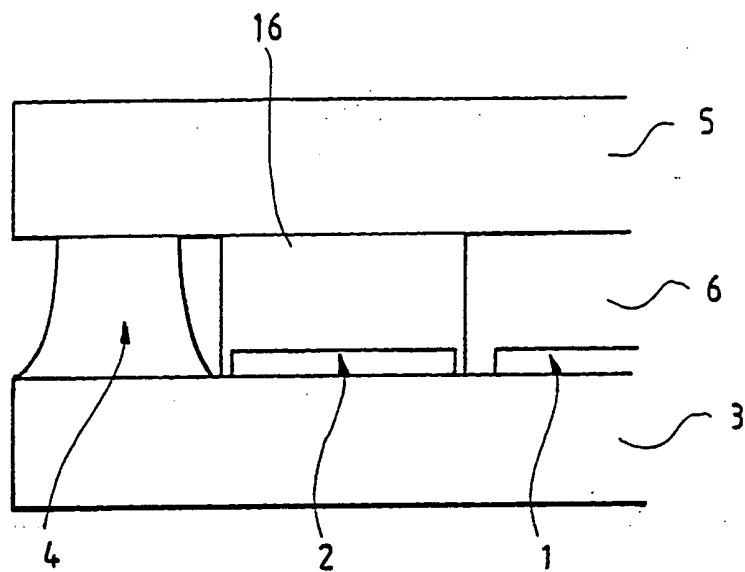


FIG. 4

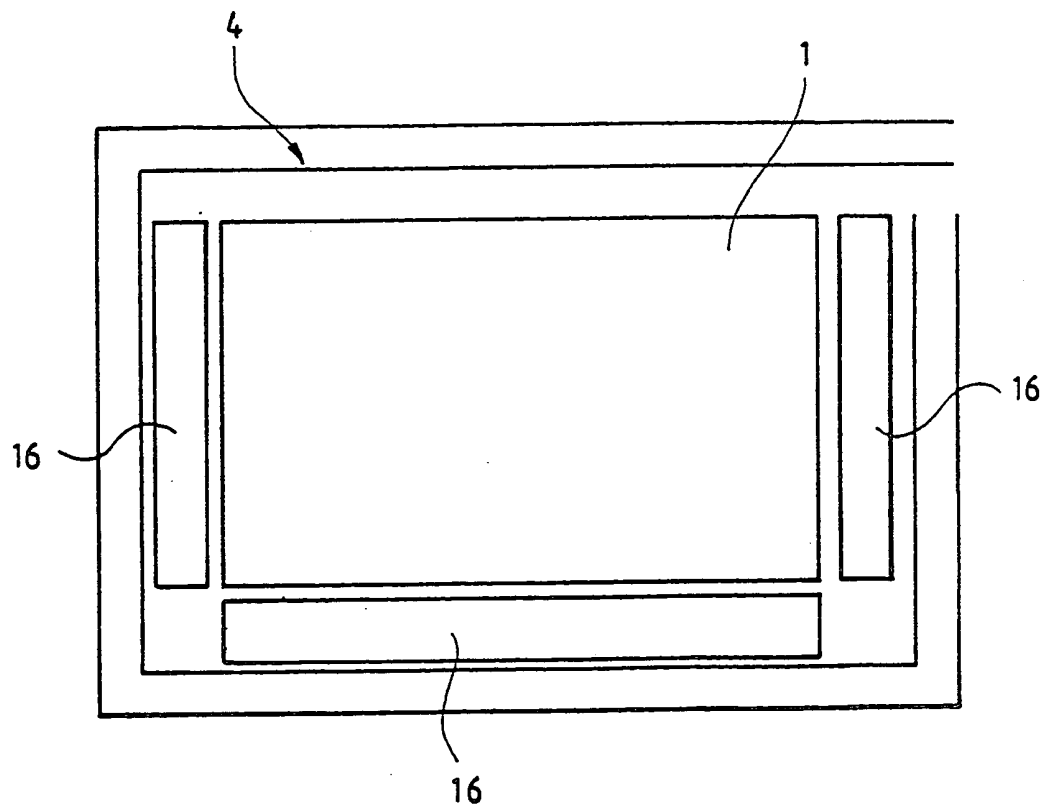


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9207887  
FA 478283

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	EP-A-0 444 621 (CASIO COMPUTER COMPANY)  * revendications; figures * * colonne 5, alinéa 4 * * colonne 7, alinéa 4 * * colonne 9, alinéa 3 - alinéa 4 * ---	1, 3, 5, 7-10 2, 6
X Y A	FR-A-2 530 056 (BOSCH)  * page 1, ligne 12 - ligne 18 * * page 2, ligne 3 - ligne 29 * * revendications; figures * ---	1, 3 4 5, 6
X A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 286 (P-244)(1431) 21 Décembre 1983 & JP-A-58 160 923 ( SHARP ) 24 Septembre 1983  * abrégé * ---	1, 3  6, 7, 9
Y A A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 100 (P-683)(2947) 2 Avril 1988 & JP-A-62 231 928 ( SEIKO EPSON ) 12 Octobre 1987  EP-A-0 402 170 (SHARP) * abrégé; revendications; figures * * colonne 2, ligne 25 - colonne 4, ligne 17 * -----	4  8 5, 9, 10
Date d'achèvement de la recherche 26 FEVRIER 1993		Examinateur G. Lipp
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**